

10.12.2004

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 3 年 1 1 月 1 4 日  
Date of Application:

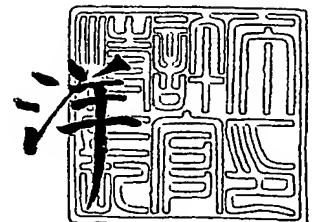
出 願 番 号                      特 願 2 0 0 3 - 3 8 5 9 7 4  
Application Number:  
[ST. 10/C] :                      [ J P 2 0 0 3 - 3 8 5 9 7 4 ]

出 願 人                      松下電工株式会社  
Applicant(s):

2 0 0 5 年   1 月 2 7 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川



BEST AVAILABLE COPY

出証番号   出証特 2 0 0 5 - 3 0 0 3 2 5 6

【書類名】 特許願  
【整理番号】 03P00881  
【提出日】 平成15年11月14日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 G01J 1/00  
G01J 5/00

【発明者】  
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地 松下電工株式会社内  
【氏名】 福井 卓

【発明者】  
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地 松下電工株式会社内  
【氏名】 畑谷 光輝

【発明者】  
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地 松下電工株式会社内  
【氏名】 高田 裕司

【発明者】  
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地 松下電工株式会社内  
【氏名】 廣中 篤

【特許出願人】  
【識別番号】 000005832  
【氏名又は名称】 松下電工株式会社

【代理人】  
【識別番号】 100087767  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 西川 恵清  
【電話番号】 06-6345-7777

【選任した代理人】  
【識別番号】 100085604  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 森 厚夫

【手数料の表示】  
【予納台帳番号】 053420  
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】  
【物件名】 特許請求の範囲 1  
【物件名】 明細書 1  
【物件名】 図面 1  
【物件名】 要約書 1  
【包括委任状番号】 9004844

**【書類名】特許請求の範囲****【請求項 1】**

焦電素子と、この焦電素子からの微小電流信号を電圧信号に変換する電流／電圧変換回路と、この電流／電圧変換回路により変換された電圧信号の所定周波数成分を選択的に増幅する電圧増幅回路と、この電圧増幅回路により増幅された電圧信号と所定のしきい電圧との比較をする検知回路と、この検知回路による比較結果を基に人体検出信号を出力する出力回路と、前記電流／電圧変換回路、前記電圧増幅回路、前記検知回路および前記出力回路の各回路に駆動電流を出力する駆動電流切替回路とにより構成される人体検出装置であって、

前記駆動電流切替回路は、基準電流電源から得られる基準電流を出力するとともに、前記基準電流電源からの基準電流を基に得られる複数種類の基準電流のいずれかを切替出力する基準電流回路と、この基準電流回路により出力された基準電流を基に駆動電流を前記各回路の一部に分配する一方、前記基準電流回路により切替出力された前記複数種類の基準電流のいずれかを基に駆動電流を前記各回路の残部に分配する分配回路とにより構成されることを特徴とする人体検出装置。

**【請求項 2】**

前記基準電流回路における前記基準電流電源からの基準電流を基に得られる複数種類の基準電流のいずれかを切替出力する回路は、前記残部となる各回路毎に個別に設けられることを特徴とする請求項 1 記載の人体検出装置。

**【請求項 3】**

前記駆動電流切替回路は、前記各回路への駆動電流量を切り替えるための切替信号を入力するための端子を備え、前記端子に入力された切替信号に従って前記各回路への駆動電流量を切り替えることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の人体検出装置。

**【請求項 4】**

前記駆動電流切替回路は、電源電圧の変動を基に前記各回路への駆動電流量を切り替えることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の人体検出装置。

**【請求項 5】**

前記駆動電流切替回路は、周囲温度の変動を基に前記各回路への駆動電流量を切り替えることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の人体検出装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】人体検出装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、所定の検出エリア内における動きのある人体が発する赤外線を検知することにより、その検出エリア内に人がいるかどうかを検出する人体検出装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、省エネルギーを図るなどの目的で、赤外線式の人体検出装置により人体を検知して効率的な動作を行う様々な電気機器が提案されている。

【0003】

図11は従来の人体検出装置（例えば特許文献1等参照）の構成図、図12は同人体検出装置の動作波形図である。図11において、1は焦電素子であり、レンズなどにより集光された検出エリアからの赤外線量の変化に応じた電流を出力する（図12の「SIN波形」参照）。2は電流／電圧変換回路であり、焦電素子1からの微小電流信号を電圧信号に変換する（図12の「SOUT波形」参照）。3は電圧増幅回路であり、電流／電圧変換回路2により変換された電圧信号の所定周波数成分を選択的に増幅する（図12の「VOUT波形」参照）。4は検知回路であり、電圧増幅回路3により増幅された電圧信号と所定のしきい電圧（図12の例ではVH1～VL1の幅を持っている）との比較をする。5は出力回路であり、検知回路4による比較結果を基に人体検出信号を出力する（図12の「OUT波形」参照）。図12の例では、電圧増幅回路3により増幅された電圧信号が所定幅のしきい電圧範囲外となった場合に、出力回路5から人体検出信号が出力されている。

【0004】

また、人体検出装置は、ノイズによる誤報を防ぐべく、パルス幅が一定の幅より狭い場合に出力回路5の出力を禁止する手段を備えることもあり、電流／電圧変換回路2から検知回路4までの各回路の電源電圧と発報信号（人体検出信号）の電源電圧とが異なる場合に電源電圧を変換するレベルシフトの手段を備えることもある。

【0005】

さらに、人体検出装置は、1Hz付近を中心とするバンドパスフィルタを電圧増幅回路3に備えることにより、人の動きに合わせた周波数特性に設定される。これにより、人の動きに対する感度を上げることができ、人の動きに無関係の帯域の信号により誤動作が生じることを防止することができる。

【特許文献1】特開平11-83624号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところで、従来の人体検出装置では、全ての回路が常時定格電流で動作して、消費電流が大きいため、電源が電池により構成される場合には電池を頻繁に交換する必要が生じ、交換作業が面倒となる上、ランニングコストも高くなるという問題がある。

【0007】

この問題を解決するべく、人体検出装置の省電力化（数 $\mu$ A以下）を図ったとすると、各回路への消費電流（駆動電流）が減少して回路の動作が不安定となる別の問題が発生する。特に、構成部品の性能（トランジスタしきい値、抵抗、容量等）のばらつきや、その温度特性による消費電流のばらつきなどによる影響を受けやすくなり、回路動作が勢い不安定となる。また、各回路への駆動電流を（例えば数十nAレベルに）絞りすぎると、消費電流値が大きくばらつく傾向にある。これらのことを考慮すると、低消費型の赤外線検出装置を作るには、電源電圧、温度特性、各部品のばらつき等含めた十分余裕のある設計を行う必要があり、この場合、装置の十分な省電力化（低消費化）を図ることは困難を伴

う。

【0008】

本発明は上述のような点に鑑みてなされたものであり、その目的は、電源電圧や周囲温度などに合わせて、各回路への駆動電流量を切り替えることが可能となり、例えば、装置を複数の電源電圧で使用する場合や、電源電圧や周囲温度などが変動する場合であっても、各回路での消費電流を適切に低減することが可能となる人体検出装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

請求項1記載の発明は、焦電素子と、この焦電素子からの微小電流信号を電圧信号に変換する電流／電圧変換回路と、この電流／電圧変換回路により変換された電圧信号の所定周波数成分を選択的に増幅する電圧増幅回路と、この電圧増幅回路により増幅された電圧信号と所定のしきい電圧との比較をする検知回路と、この検知回路による比較結果を基に人体検出信号を出力する出力回路と、前記電流／電圧変換回路、前記電圧増幅回路、前記検知回路および前記出力回路の各回路に駆動電流を出力する駆動電流切替回路とにより構成される人体検出装置であって、前記駆動電流切替回路は、基準電流電源から得られる基準電流を出力するとともに、前記基準電流電源からの基準電流を基に得られる複数種類の基準電流のいずれかを切替出力する基準電流回路と、この基準電流回路により出力された基準電流を基に駆動電流を前記各回路の一部に分配する一方、前記基準電流回路により切替出力された前記複数種類の基準電流のいずれかを基に駆動電流を前記各回路の残部に分配する分配回路とにより構成されることを特徴とする。

【0010】

この構成では、電源電圧や周囲温度などに合わせて、各回路への駆動電流量を切り替えることが可能となり、例えば、装置を複数の電源電圧で使用する場合や、電源電圧や周囲温度などが変動する場合であっても、各回路での消費電流を適切に低減することが可能となる。

【0011】

請求項2記載の発明は、請求項1記載の人体検出装置において、前記基準電流回路における前記基準電流電源からの基準電流を基に得られる複数種類の基準電流のいずれかを切替出力する回路は、前記残部となる各回路毎に個別に設けられることを特徴とする。この構成では、残部となる各回路での消費電流をより適切に低減することが可能となる。

【0012】

請求項3記載の発明は、請求項1または2記載の人体検出装置において、前記駆動電流切替回路は、前記各回路への駆動電流量を切り替えるための切替信号を入力するための端子を備え、前記端子に入力された切替信号に従って前記各回路への駆動電流量を切り替えることを特徴とする。この構成では、端子に切替信号を入力することにより、各回路での消費電流を低減することができる。

【0013】

請求項4記載の発明は、請求項1または2記載の人体検出装置において、前記駆動電流切替回路は、電源電圧の変動を基に前記各回路への駆動電流量を切り替えることを特徴とする。この構成では、電源電圧が変動しても各回路での消費電流を適切に低減することができる。

【0014】

請求項5記載の発明は、請求項1または2記載の人体検出装置において、前記駆動電流切替回路は、周囲温度の変動を基に前記各回路への駆動電流量を切り替えることを特徴とする。この構成では、周囲温度が変動しても各回路での消費電流を適切に低減することができる。

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、電源電圧や周囲温度などに合わせて、各回路への駆動電流量を切り替

えることが可能となり、例えば、装置を複数の電源電圧で使用する場合は、電源電圧や周囲温度などが変動する場合であっても、各回路での消費電流を適切に低減することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

(実施形態1)

図1は本発明による実施形態1の人体検出装置の構成図、図2は同人体検出装置における電圧増幅回路の構成図、図3は同電圧増幅回路におけるアンプの構成図、図4は電源電圧の変動による電圧増幅回路内の基準電流の変動を示すシミュレーション結果を示す図である。

【0017】

実施形態1の人体検出装置は、図1に示すように、焦電素子1と、この焦電素子1からの微小電流信号を電圧信号に変換する電流／電圧変換回路2と、この電流／電圧変換回路2により変換された電圧信号の所定周波数成分を選択的に増幅する電圧増幅回路3と、この電圧増幅回路3により増幅された電圧信号と所定のしきい電圧との比較をする検知回路4と、この検知回路4による比較結果を基に人体検出信号を出力する出力回路5と、そして駆動電流切替回路6とにより構成されている。

【0018】

この駆動電流切替回路6は、電流／電圧変換回路2、電圧増幅回路3、検知回路4および出力回路5の各回路に駆動電流を出力する回路であり、電流切替回路61と、基準電流回路62と、分配回路63とにより構成され、電圧増幅回路3、検知回路4および出力回路5の各々に対して、独立したカレントミラー回路を割り当て、個々に駆動電流量を切り換え出力することを特徴としている。

【0019】

電流切替回路61は、上記各回路への駆動電流量を切り替えるための切替信号を出力する回路である。

【0020】

基準電流回路62は、基準電流電源620およびカレントミラー回路により構成され、出力端子T621から分配回路63に基準電流を出力するとともに、出力端子T622～T624から分配回路63に複数種類（例えば1倍、2倍、3倍）の基準電流のいずれかを切替出力するようになっている。

【0021】

図1の例では、出力端子T621とグランドとの間に接続されるNMOSトランジスタ622と、出力端子T622～T624の各々とグランドとの間に並列に接続される複数のNMOSトランジスタ622～624と、これら10個のトランジスタとゲート同士が接続され、ソースがグランドに接続されるNMOSトランジスタ621と、このドレインおよびゲートに基準電流を出力する基準電流源620と、出力端子T622～T624の各々とNMOSトランジスタ623、624との間にそれぞれ直列に介設されるスイッチ素子626、627とにより構成されている。そして、基準電流回路62は、出力端子T621に対して、NMOSトランジスタ621のドレイン側に流れる基準電流を、実質的に、NMOSトランジスタ621、622のトランジスタサイズ比により決まるカレントミラー比倍して出力する。また、基準電流回路62は、出力端子T622（T623またはT624）に対して、NMOSトランジスタ621のドレイン側に流れる基準電流を、実質的に、直接ないしスイッチ素子626、627を介して、それぞれNMOSトランジスタ621およびその出力端子側のNMOSトランジスタ622～624のトランジスタサイズ比（621、622と621、623と621、624）により決まるカレントミラー比倍して出力する。

【0022】

分配回路63は、カレントミラー回路により構成され、基準電流回路62により出力された基準電流を基に、上記各回路の一部である電流／電圧変換回路2に駆動電流を分配す

る一方、基準電流回路62により切替出力された上記複数種類の基準電流のいずれかを基に、上記各回路の残部である電圧増幅回路3、検知回路4および出力回路5に駆動電流を分配するようになっている。

#### 【0023】

図1の例では、電源と電流／電圧変換回路2、電圧増幅回路3、検知回路4および出力回路5との間にそれぞれ接続される複数のNMOSトランジスタ635～638と、これらNMOSトランジスタ635～638とそれぞれ個別にゲート同士が接続され、基準電流回路62の出力端子T621～T624にそれぞれソースおよびゲートが接続される複数のNMOSトランジスタ631～634とにより構成されている。そして、分配回路63は、電流／電圧変換回路2に対して、出力端子T621から入力された基準電流を、実質的に、NMOSトランジスタ631、635のトランジスタサイズ比により決まるカレントミラー比倍して駆動電流として出力する。また、分配回路63は、電圧増幅回路3（検知回路4または出力回路5）に対して、出力端子T622（T623またはT624）から入力された基準電流を、実質的に、NMOSトランジスタ632、636（633、637または634、638）のトランジスタサイズ比により決まるカレントミラー比倍して駆動電流として出力する。

#### 【0024】

次に、実施形態1の駆動電流切替回路6の動作について説明する。電流切替回路61から出力される切替信号に従って、出力端子T622～T624側のいずれかに接続されるスイッチ626、627の双方がオフになると、そのいずれかの出力端子から例えば1倍の基準電流が分配回路63に出力される。これにより、1倍の基準電流を基に、分配回路63から電圧増幅回路3、検知回路4および出力回路5のいずれかに駆動電流が分配される。

#### 【0025】

電流切替回路61から出力される切替信号に従って、出力端子T622～T624側のいずれかに接続されるスイッチ626、627の一方がオンになると、そのいずれかの出力端子から例えば2倍の基準電流が分配回路63に出力される。これにより、2倍の基準電流を基に、分配回路63から電圧増幅回路3、検知回路4および出力回路5のいずれかに駆動電流が分配される。

#### 【0026】

電流切替回路61から出力される切替信号に従って、出力端子T622～T624側のいずれかに接続されるスイッチ626、627の双方がオンになると、そのいずれかの出力端子から例えば3倍の基準電流が分配回路63に出力される。これにより、3倍の基準電流を基に、分配回路63から電圧増幅回路3、検知回路4および出力回路5のいずれかに駆動電流が分配される。

#### 【0027】

これらに対して、出力端子T621からは、電流切替回路61から出力される切替信号に関わらず、基準電流が分配回路63に出力される。このように、電流切替回路61から出力される切替信号に関わらず、基準電流を基に駆動電流を電流／電圧変換回路2に分配するのは、電流／電圧変換回路2により変換された電圧信号が電圧増幅回路3で増幅されるために、電流／電圧変換回路2でダイナミックレンジを拡げる必要がないこと、そして逆に電流／電圧変換回路2への駆動電流を切り替えたとすれば、電流／電圧変換回路2により変換される電圧信号が変動することによる。

#### 【0028】

ところで、従来の人体検出装置の構成では、電流供給能力にある程度の余裕を持たせる必要があるため、各回路での消費電流の低減には一定の限界があった。この点について、図2、図3に示すような従来構成の電圧増幅回路3を例にとり、具体的に説明する。

#### 【0029】

図2の電圧増幅回路3は、+入力端子に基準電圧V<sub>ref</sub>が印加するアンプ（演算増幅器）30と、このアンプ30の-入力端子および出力端子間に接続される抵抗R31と、ア



ンプ30の入力端子と電流／電圧変換回路2の出力との間に直列に介設される抵抗R32とにより構成されている。

#### 【0030】

アンプ30は、図3に示すように、差動段300と、出力段301と、ミラー回路を構成するトランジスタ31～36を含み差動段300および出力段301に電力を供給する定電流段とにより構成されている。そして、一具体例として、抵抗R31、R32は、それぞれ5MΩ、200kΩであり、電圧増幅率は25倍（5MΩ／200kΩ）に設定されているとする。また、トランジスタ31はデプレッション型であり、その他のトランジスタはエンハンスメント型であり、電源電圧が3Vである場合に、トランジスタ31に200nAの基準電流が流れて、差動段300に200nAの駆動電流が流れるとともに出力段301に400nAの駆動電流が流れるように、定電流段のカレントミラー比が設定されているとする。

#### 【0031】

このような構成において、何らかの原因で電源電圧が3Vから2Vに低下すると、トランジスタ31に流れる基準電流が約1/2（200nAから100nA）に減少する（図4参照）。この場合、アンプ30の出力電流能力も半分（400nAから200nA）に低下するので、アンプ30の入力信号の振幅がその出力電流能力以上に大きくなると、アンプ30は、その入力信号を上記電圧増幅率で増幅することができなくなる。このため、電流供給能力にある程度の余裕を持たせる必要が生じ、このことが回路での消費電流の低減にとって相反する問題となる。

#### 【0032】

実施形態1によれば、例えば、電源電圧や周囲温度などに合わせて、各回路への駆動電流量を切り替えることが可能となり、電源電圧や周囲温度などが変動しても各回路での消費電流を適切に低減（例えば数μAに低減）することが可能となる。具体的には、スイッチ素子626、627がオフとなる通常動作時において、各回路への駆動電流が低減しすぎて各回路の回路動作が不安定になるほど電源電圧や周囲温度などが変動したとしても、スイッチ素子626、627を順次オンにすることにより、回路動作が安定となる電流量に駆動電流量を増大しつつ各回路での消費電流を適切に低減することが可能となるのである。電池を使用する場合は、時間が経つにつれて電池の電圧も変化（減少）するので、電池電圧が低下したときは、装置の全体特性、性能、能力が落ちないように各回路への駆動電流を大きく切り替え、この場合、特に全体特性に大きく影響する電圧増幅回路や、検知回路の駆動電流を大きくすることにより、低電圧における安定動作が可能となる。

#### 【0033】

しかも、基準電流回路62により出力された基準電流を基に駆動電流を各回路の一部である電流／電圧変換回路2に分配することにより、その各回路の一部が電流切替の影響を受ける場合に、その影響を無くして回路を安定に動作させることができる一方、基準電流回路62により切替出力された複数種類の基準電流のいずれかを基に駆動電流を各回路の残部に分配することにより、各回路の残部での消費電流を低減することができる。

#### 【0034】

また、各回路に対して基準電流回路62を共通化することにより、駆動電流切替回路6の小型化が可能となる。

#### 【0035】

さらに、実施形態1によれば、電源電圧や周囲温度などの変化に合わせて各回路への駆動電流を切り替えるだけでなく、装置を固定電源電圧で使用する場合には、予め各回路への駆動電流を小さく設定することで、装置の低消費化が図れる。さらに、この際、何らかの原因で駆動電流がさらに小さくなった場合に装置の全体特性および性能に大きく影響する部分、すなわち比較的大きな駆動電流が必要である部分（例えば電圧増幅回路）のみには、基準電流電源からの基準電流を基に得られる複数種類の基準電流のいずれかを切替出力して、予め駆動電流を大きくしておくことも可能である。こうすれば、現実の使用状態に合ったきめ細かな駆



動電流制御が可能となり、装置全体として省電力化が図れる。

#### 【0036】

なお、実施形態1では、各回路の一部が電流／電圧変換回路2であり、各回路の残部が電圧増幅回路3、検知回路4および出力回路5である構成となっているが、一部と残部はそのような組合せに限るものではなく、以下の(1)、(2)の組合せでもよい。

#### 【0037】

(1) 例えば電流／電圧変換回路2および出力回路5を一部とし、電圧増幅回路3および検知回路4を残部としてもよい。以下、このような組合せにする理由を説明する。電流／電圧変換回路2は、駆動電流を切り替えたとき、電流／電圧変換回路2の出力が微小変動し、その微小電動出力が後段の電圧増幅回路3で大きく増幅され誤動作を起こす可能性がある。出力回路5は、先(背景技術)で述べた通り、ノイズによる誤報を防ぐようにパルス幅が一定の幅より狭い場合に出力を禁止する手段を備えているが、その一定幅は基準電流より決定されている。この出力回路2への基準電流を切り替えてしまうと、所定のパルス幅が変わってしまい、ノイズによる出力信号を通してしまう。以上の理由から、電流／電圧変換回路2および出力回路5はバイアス電流を切り替えないほうが望ましい。

#### 【0038】

(2) 例えば、図5に示すように、電圧増幅回路3内の特定回路部分(例えば演算増幅器内部の出力段301)を残部として、演算増幅器内部の残りの回路部分および電流／電圧変換回路2、検知回路4、出力回路5を一部としてもよい。ここで、その一部に与える駆動電流を予め小さなものとして装置の低消費化を図っておく。また、前記残部にだけ基準電流電源620からの基準電流を基に得られる複数種類の基準電流のいずれかを切替出力する回路(図5における一組のトランジスタ622~624およびスイッチ素子626, 627によりなる回路)を設け、分配回路63を介して駆動電流を供給するようにしてもよい。このような構成にする理由を説明すると、例えば、電源電圧が低下して、各回路の駆動電流が小さくなると、各回路を構成する演算増幅器の出力電流能力も低くなり、目的とする性能が得られなくなる場合が多いので、演算増幅器内部の出力段の駆動電流を大きくする方向に切り替えてその出力電流能力の低下を補う回路構成にするのである。なお、演算増幅器内部の差動段300を一部とした理由については、既述の如く、駆動電流を切り替えると演算増幅器の動作点(オフセット)が変動してしまう問題が生じるためである。このような構成にすることにより、電源電圧変動に応じて演算増幅器の全体特性を維持しながら、装置全体として低消費化が図れるのである。

#### 【0039】

##### (実施形態2)

図6は本発明による実施形態2の人体検出装置の構成図、図7は同人体検出装置における電流切替回路および基準電流回路の構成図である。

#### 【0040】

実施形態2の人体検出装置は、実施形態1と比べて、図6、図7に示すように、駆動電流切替回路6における電流切替回路61および基準電流回路62が相違している。

#### 【0041】

電流切替回路61は、複数(図7では3つ)の入力端子T611~T613と、電源と入力端子T611~T613との間にそれぞれ接続されるPMOSトランジスタ611~613と、これらPMOSトランジスタ611~613とゲート同士が接続されるPMOSトランジスタ614と、このPMOSトランジスタのゲートおよびソースとグランドとの間に接続されるNMOSトランジスタ615とにより構成されている。また、PMOSトランジスタ611~614は、プルアップ接続(電源に接続)されている。

#### 【0042】

基準電流回路62は、基準電流電源620およびNMOSトランジスタ621, 622を電流／電圧変換回路2の基準電流源とし、基準電流電源620およびNMOSトランジスタ621~625の少なくとも一組を、電圧増幅回路3、検知回路4および出力回路5の基準電流源としており、第1実施形態との相違点として、電圧増幅回路3、検知回路4

および出力回路 5 に対する少なくとも一組の基準電流源において、スイッチ（図では PMOS トランジスタ）626, 627 に加えて、NMOS トランジスタ 628 に対するスイッチ（図では PMOS トランジスタ）628 を備える構成になっている。

#### 【0043】

そして、入力端子 T611~T613 がスイッチ 626~628 の制御端子（ゲート）とそれぞれ接続され、NMOS トランジスタ 615 のゲートが基準電流源 620 と NMOS トランジスタ 621 のドレイン、ゲートなどに接続されている。

#### 【0044】

また、回路は、入力端子 T611~T613 の開放時、最小の消費電流になるように設定される。開放時は基準電流回路 62 内のスイッチ信号を決めておかなければいけないので、プルアップないしプルダウンする必要がある。図 7 では、全体の低消費化のために、プルアップは基準電流回路 62 内の基準電流（低電流）を使って実現している。特に、人体検出装置を IC 化する場合、入力端子 T611~T613 をワイヤボンディングなどで開放または接地することにより、小型でかつ最大 8 つの電源電圧に対応できる最適消費電流の人体検出装置を実現できる。

#### 【0045】

上記構成の人体検出装置では、入力端子 T611~T613 の各々に High, Low の 2 種類の信号を入力することにより、最大で 8 通りの基準電流の切替が可能となる。このように、最大で 8 通りの基準電流の切替を可能にすることで、各回路での消費電流をより適切に低減することが可能となる。

#### 【0046】

また、電源電圧が何らかの原因で変動する場合に限らず、電源が、例えば電池などにより構成され、1 個の電池で 1.5V、2 個の直列の電池で 3.0V の電圧を電源電圧として出力する場合に、出力される電源電圧に合わせて入力端子に適切な信号を入力することにより、いずれの使用状態（どの電圧）でも消費電流値が最適となるように回路を設定することができる。

#### 【0047】

（実施形態 3）

図 8 は本発明による実施形態 3 の人体検出装置における電流切替回路および基準電流回路の構成図、図 9 は同電流切替回路の動作説明図である。

#### 【0048】

実施形態 3 の人体検出装置は、実施形態 1 と比べて、図 8 に示すように、駆動電流切替回路 6 における電流切替回路 61 が相違している。電流切替回路 61 は、電源電圧を分圧電圧で検出する抵抗 R611, R612 と、この抵抗 R611, R612 により検出された分圧電圧に応じてスイッチ信号を出力する、しきい値の異なる NOT 回路 616, 617 とにより構成されている。NOT 回路 616, 617 の出力は、それぞれスイッチ素子 626, 627（の制御端子）に接続される。また、電流切替回路 61 で電流を消費しないようにするため、抵抗 R611, R612 には、数 10MΩ の抵抗値となる例えばノンドライブポリシリ高抵抗が使用される。

#### 【0049】

次に、実施形態 3 の電流切替回路 61 の動作について説明する。ただし、NOT 回路 616 のしきい値は NOT 回路 617 のしきい値より大きいとする。

#### 【0050】

抵抗 R611, R612 により検出された分圧電圧の値が NOT 回路 616, 617 の双方のしきい値よりも大きいとき、NOT 回路 616, 617 の出力が Low となり、スイッチ素子 626, 627 がオフとなる。この場合、基準電流回路 62 は例えば 1 倍の基準電流を出力する。

#### 【0051】

抵抗 R611, R612 により検出された分圧電圧の値が NOT 回路 616 のしきい値よりも小さく、NOT 回路 617 のしきい値よりも大きいとき、NOT 回路 616, 61

7の出力がそれぞれHigh, Lowとなり、スイッチ素子626, 627がそれぞれオン, オフとなる。この場合、基準電流回路62は例えば2倍の基準電流を出力する。

【0052】

抵抗R611, R612により検出された分圧電圧の値がNOT回路616, 617の双方のしきい値よりも小さいとき、NOT回路616, 617の出力がHighとなり、スイッチ素子626, 627がオンとなる。この場合、基準電流回路62は例えば3倍の基準電流を出力する。

【0053】

実施形態3によれば、電源電圧が変動(低下)して各回路への駆動電流が変動(減少)する場合に、図9に示すように、2段階で駆動電流を調整(増大)することにより、電源電圧の所定変動範囲に亘って、消費電流を所定の最適消費電流の範囲内に収めることができる。すなわち、電源電圧が変動しても各回路での消費電流を適切に低減することができる。

【0054】

なお、実施形態3では、実施形態1の構成に合わせて2つのNOT回路が使用される構成になっているが、4種類以上の基準電流のいずれかを切替出力する場合には、NOT回路を3つ以上使用すればよいことは言うまでもない。

【0055】

(実施形態4)

図10は本発明による実施形態4の人体検出装置における電流切替回路の動作説明図である。

【0056】

実施形態4の人体検出装置は、実施形態3とほぼ同様に構成され、実施形態3との相違点として、電源電圧を温度特性の異なる抵抗R611, R612により分圧電圧で検出することを特徴とする。例えば、抵抗R611, R612のどちらかに、大きな負の温度特性をもつノンドープポリシリ高抵抗が使用される。図8の構成では、例えば抵抗R611にノンドープポリシリ高抵抗を使用することができる。この場合、温度が降下するほど、抵抗R611の抵抗値がより大きくなり、分圧値がより小さくなるので、スイッチ素子626, 627が順次オンして駆動電流が順次増大する方向となる。

【0057】

実施形態4によれば、周囲温度が変動(上昇)して各回路への駆動電流が変動(減少)する場合に、図10に示すように、2段階で駆動電流を調整(増大)することにより、周囲温度の所定変動範囲に亘って、消費電流を所定の最適消費電流の範囲内に収めることができる。すなわち、周囲温度が変動しても各回路での消費電流を適切に低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【0058】

【図1】本発明による実施形態1の人体検出装置の構成図である。

【図2】同人体検出装置における電圧増幅回路の構成図である。

【図3】同電圧増幅回路におけるアンプの構成図である。

【図4】電源電圧の変動による電圧増幅回路内の基準電流の変動を示すシミュレーション結果を示す図である。

【図5】実施形態1の変形例の説明図である。

【図6】本発明による実施形態2の人体検出装置の構成図である。

【図7】同人体検出装置における電流切替回路および基準電流回路の構成図である。

【図8】本発明による実施形態3の人体検出装置における電流切替回路および基準電流回路の構成図である。

【図9】同電流切替回路の動作説明図である。

【図10】本発明による実施形態4の人体検出装置における電流切替回路の動作説明図である。

【図 1 1】従来の人体検出装置の構成図である。

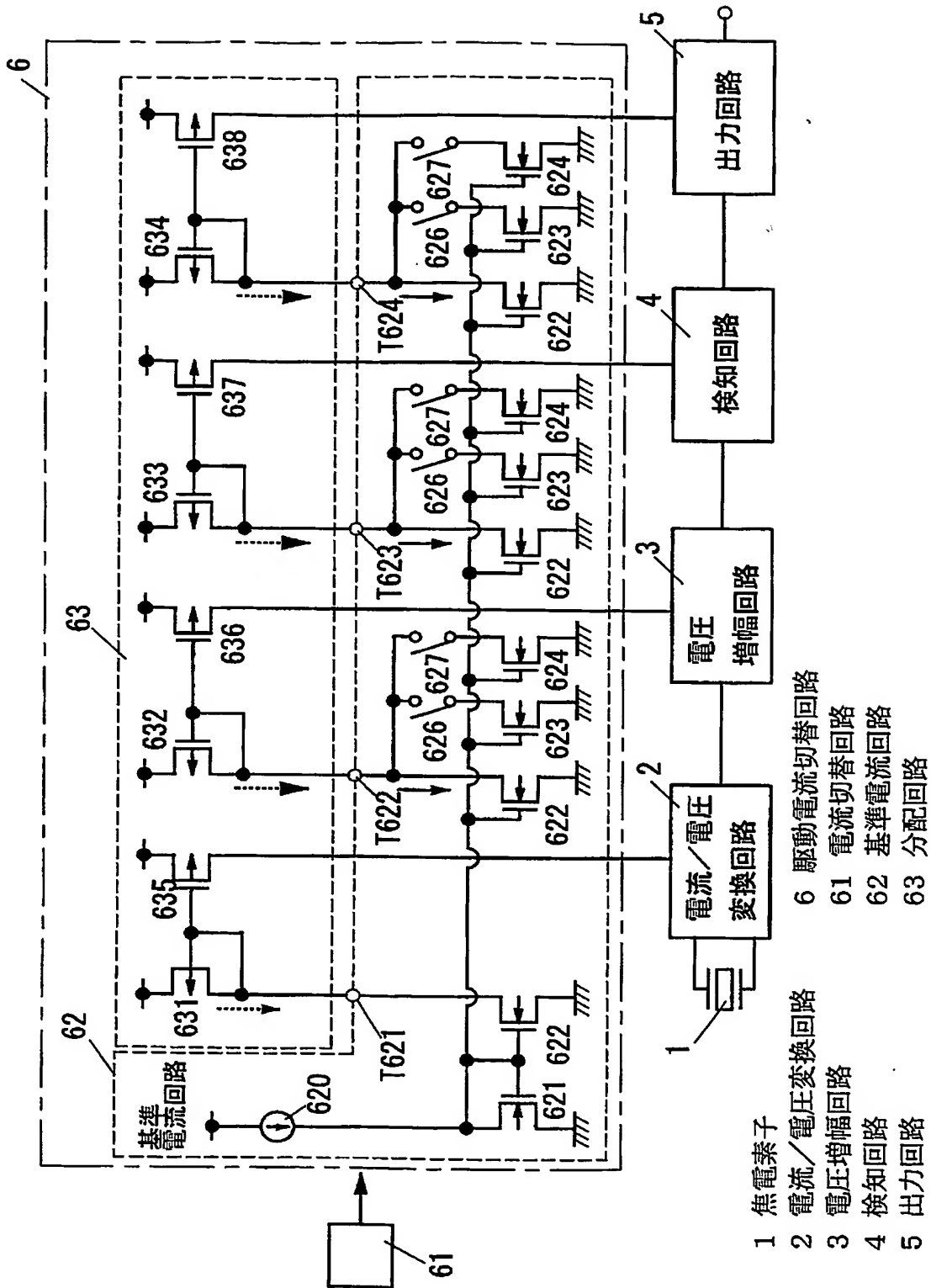
【図 1 2】同人体検出装置の動作波形図である。

【符号の説明】

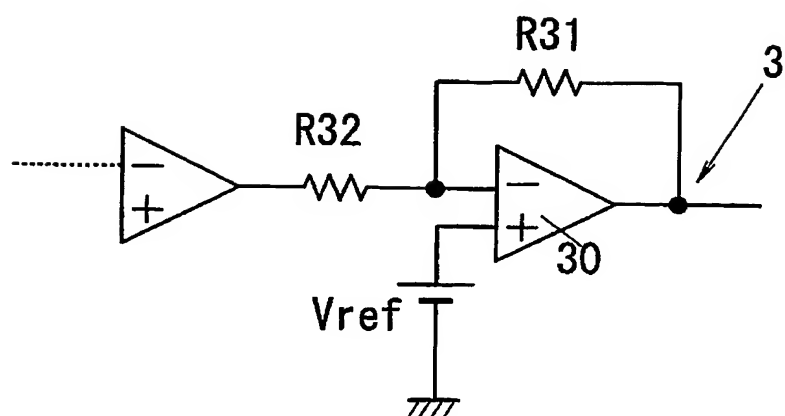
【 0 0 5 9 】

- 1 焦電素子
- 2 電流／電圧変換回路
- 3 電圧増幅回路
- 4 検知回路
- 5 出力回路
- 6 駆動電流切替回路
- 6 1 電流切替回路
- 6 2 基準電流回路
- 6 3 分配回路

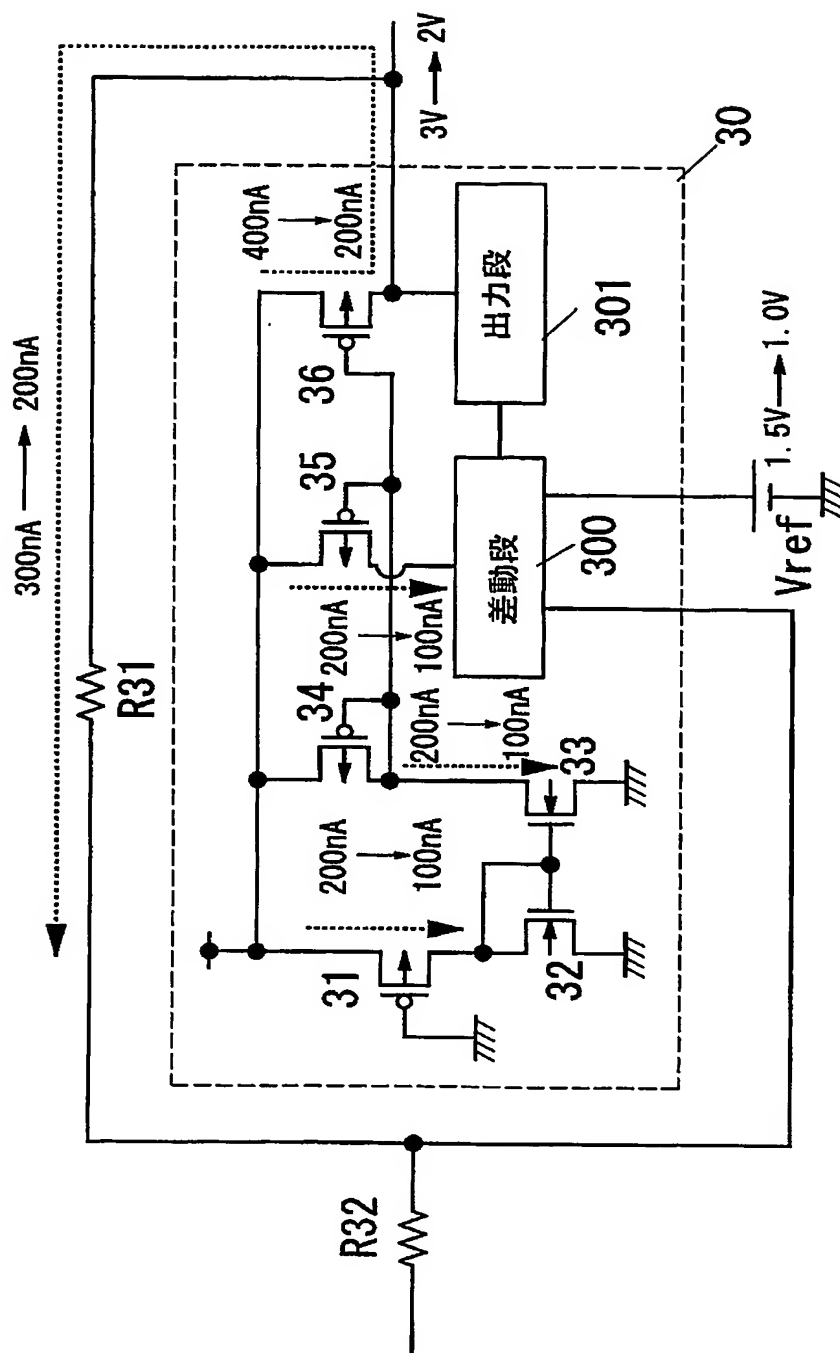
【書類名】 図面  
【図1】



【図 2】

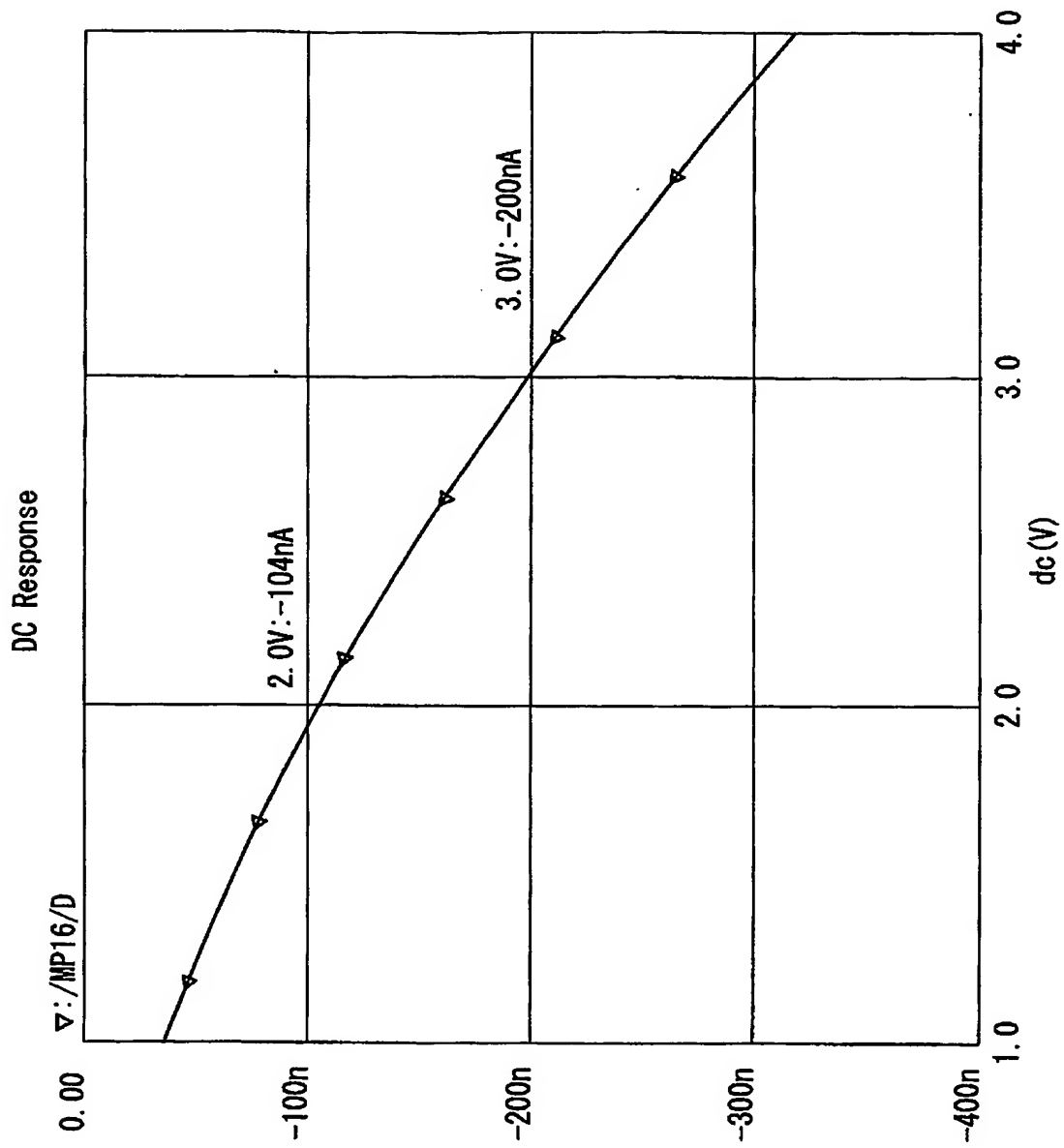


【図 3】



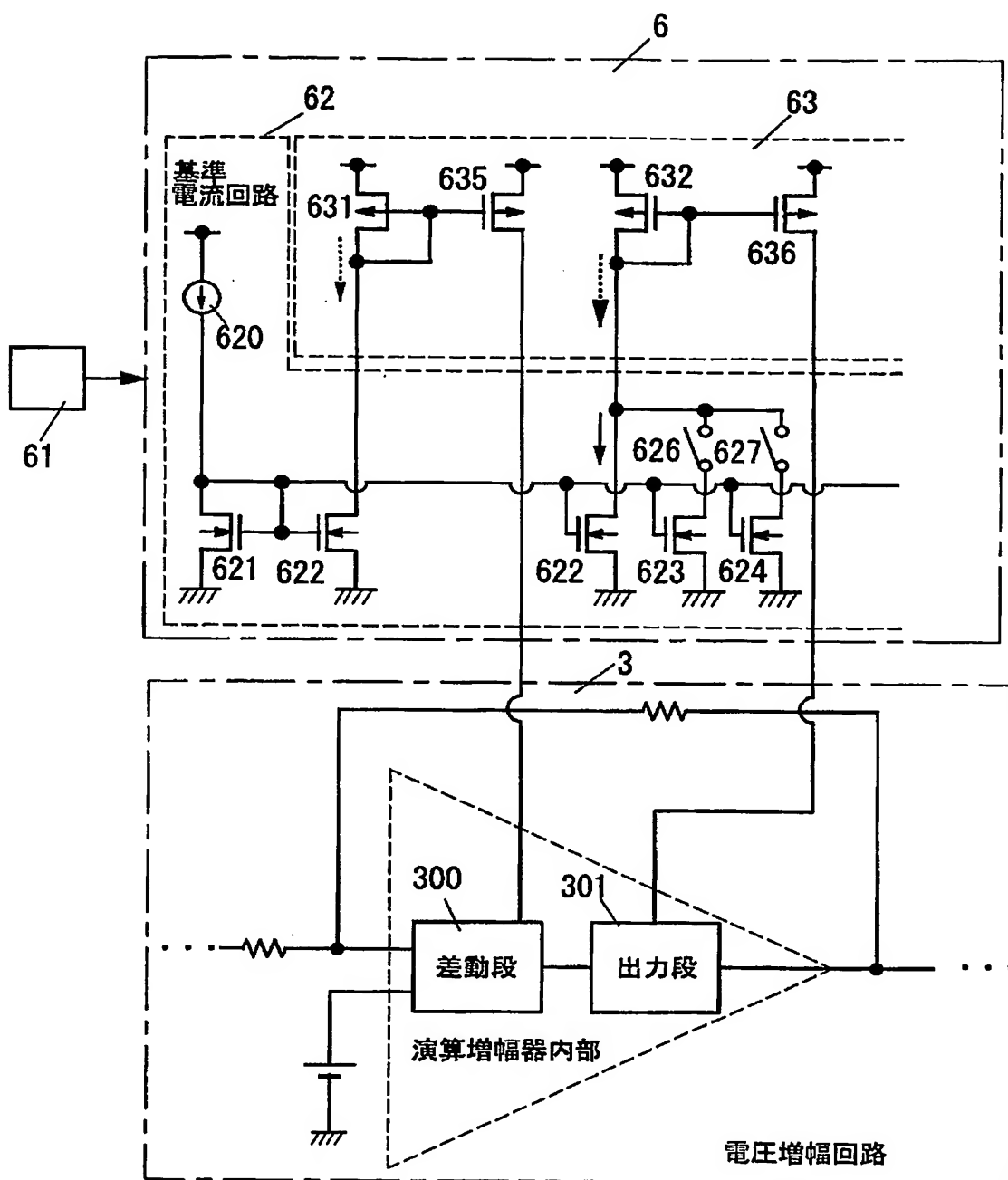


【図 4】

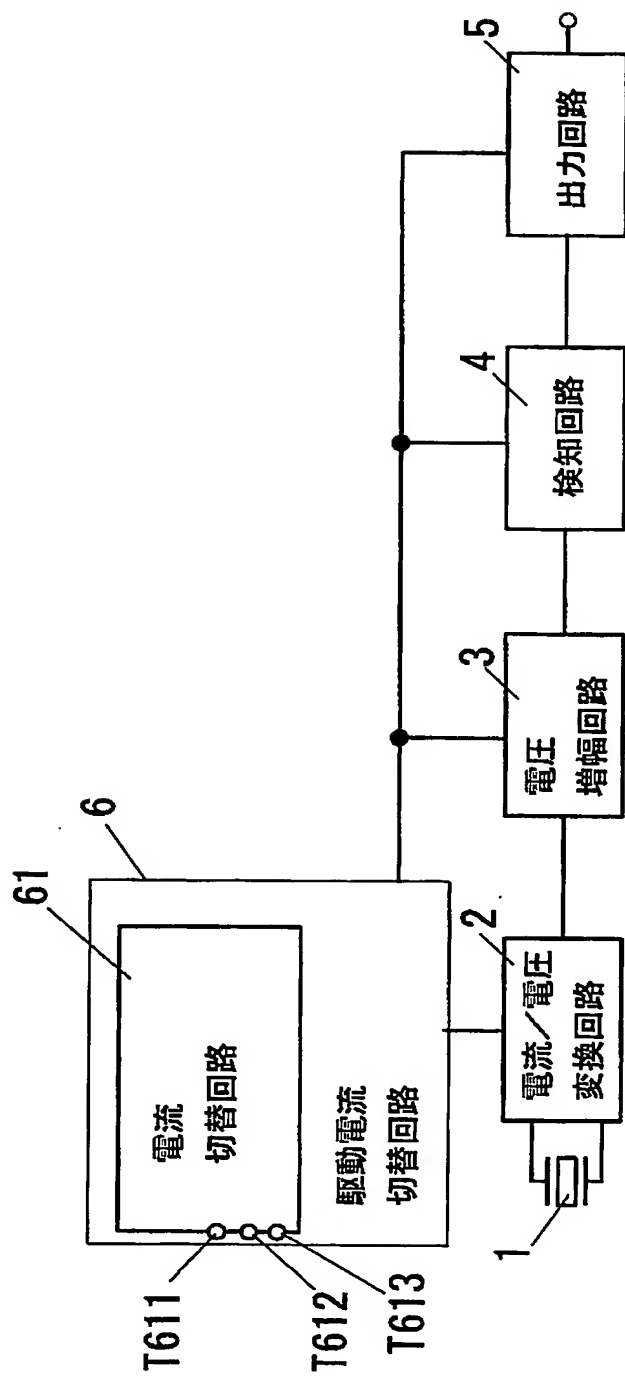


(A)

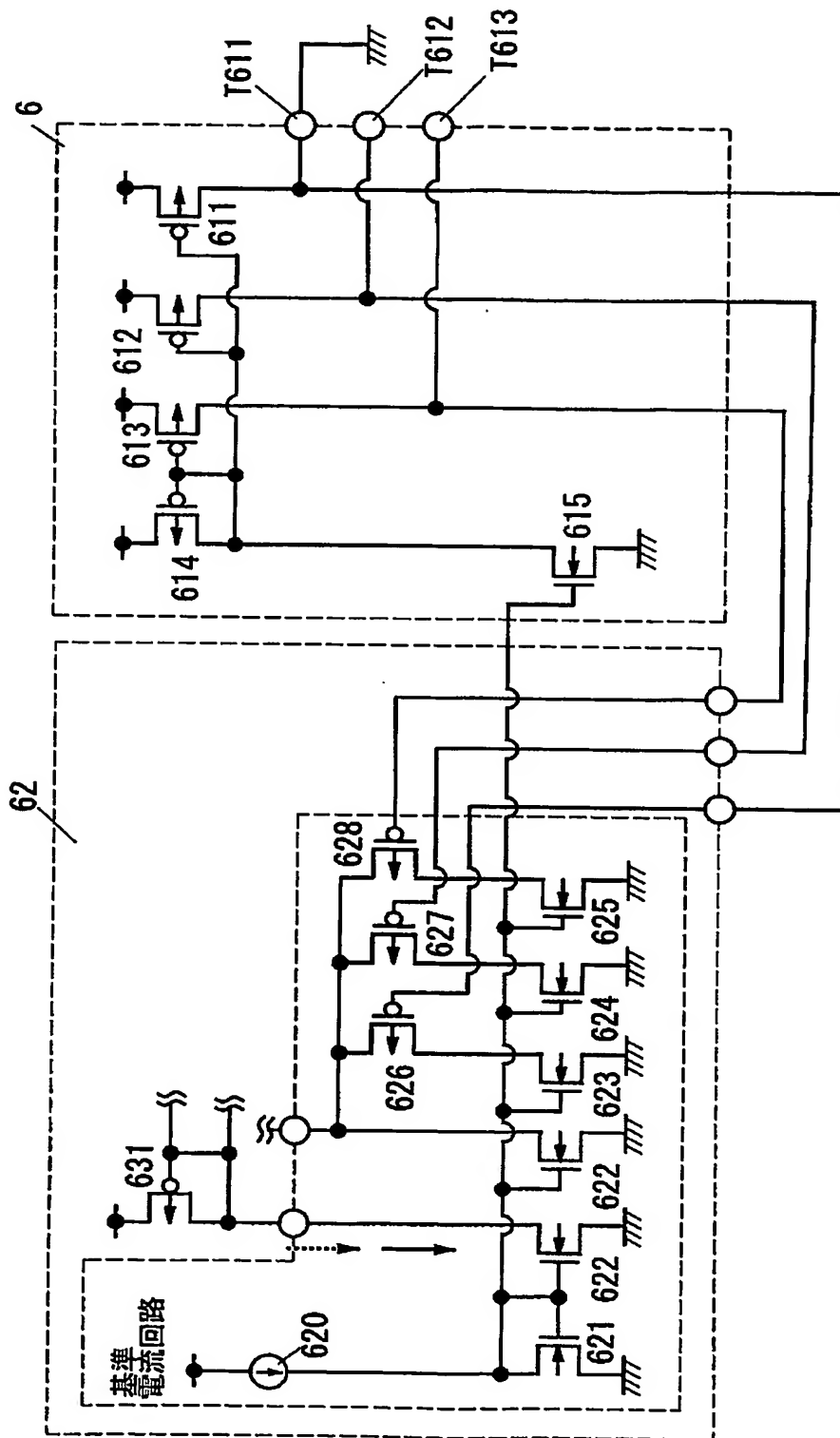
【図 5】



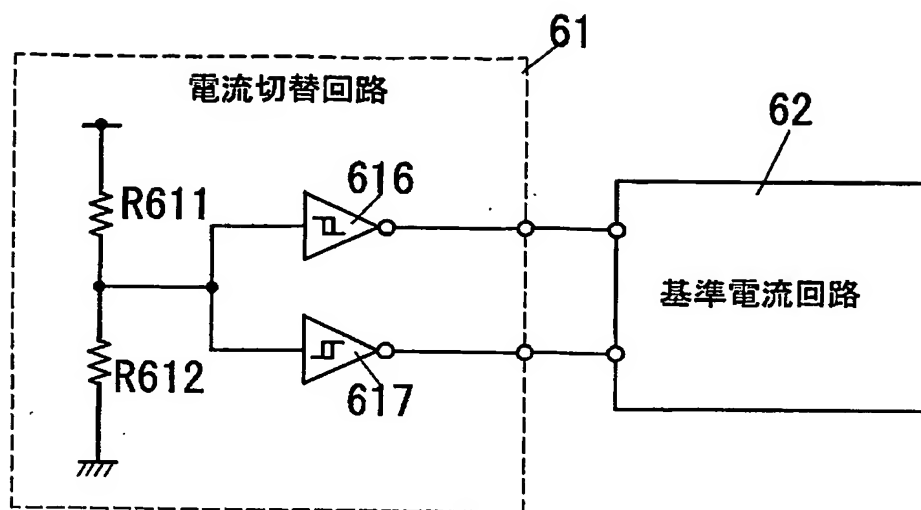
【図 6】



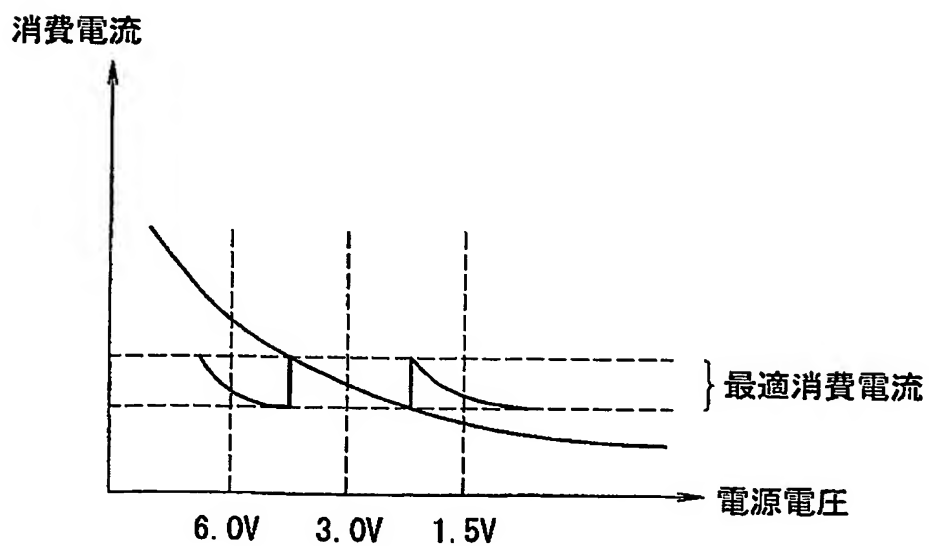
【図 7】



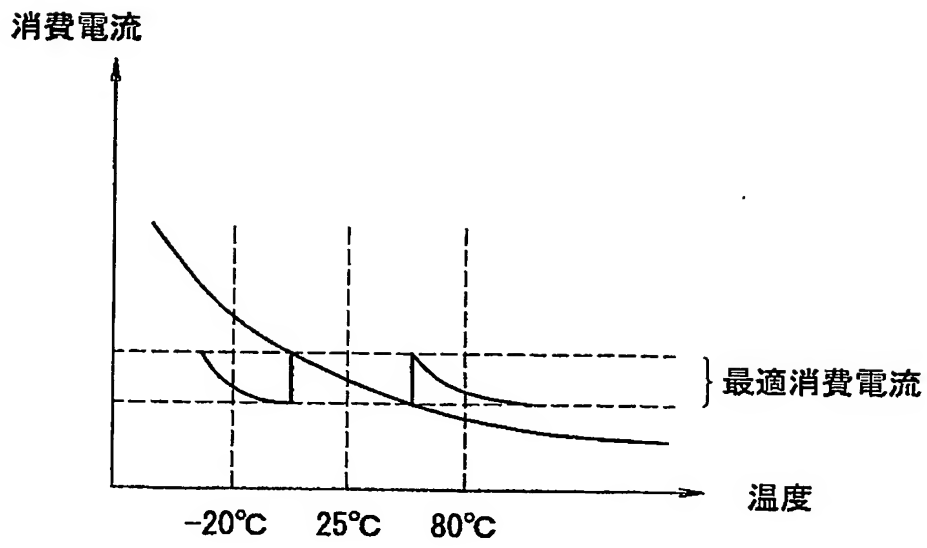
【図 8】



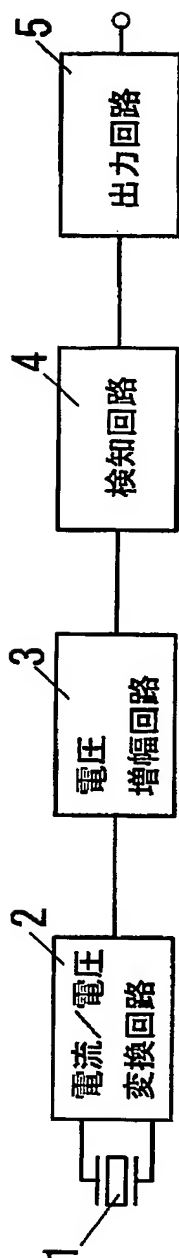
【図 9】



【図 10】

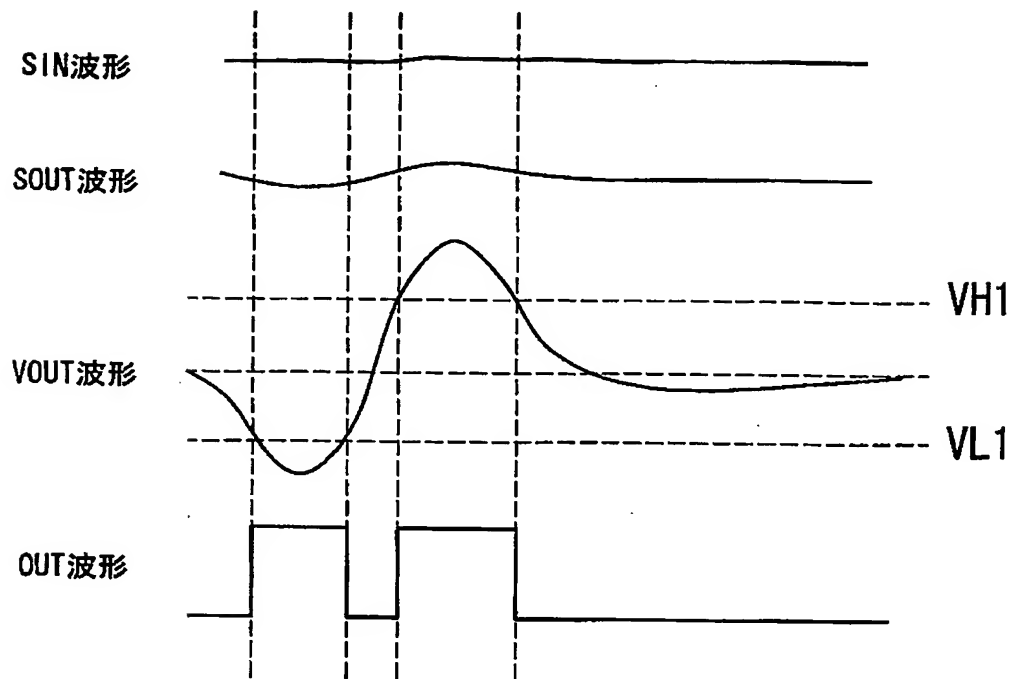


【図 11】





【図 12】



## 【書類名】要約書

## 【要約】

【課題】電源電圧や周囲温度などに合わせて、各回路への駆動電流量を切り替え、電源電圧や周囲温度などが変動しても各回路での消費電流を適切に低減する。

【解決手段】焦電素子 1 と、これからの微小電流信号を電圧信号に変換する電流／電圧変換回路 2 と、これにより変換された電圧信号の所定周波数成分を選択的に増幅する電圧増幅回路 3 と、これにより増幅された電圧信号と所定のしきい電圧との比較をする検知回路 4 と、これによる比較結果を基に人体検出信号を出力する出力回路 5 と、これらに駆動電流を出力する駆動電流切替回路 6 とを備え、この駆動電流切替回路 6 から、基準電流を基に駆動電流を上記各回路の一部に分配する一方、切替出力される複数種類の基準電流のいずれかを基に駆動電流を上記各回路の残部に分配するようにした。

【選択図】図 1

特願 2 0 0 3 - 3 8 5 9 7 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 5 8 3 2 ]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 3 0 日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地

氏 名 松下電工株式会社

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP04/017129

International filing date: 11 November 2004 (11.11.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP  
Number: 2003-385974  
Filing date: 14 November 2003 (14.11.2003)

Date of receipt at the International Bureau: 10 February 2005 (10.02.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse